

**Biología**  
**Nivel superior**  
**Prueba 2**

Miércoles 4 de mayo de 2016 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

2 horas 15 minutos

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste dos preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[72 puntos]**.

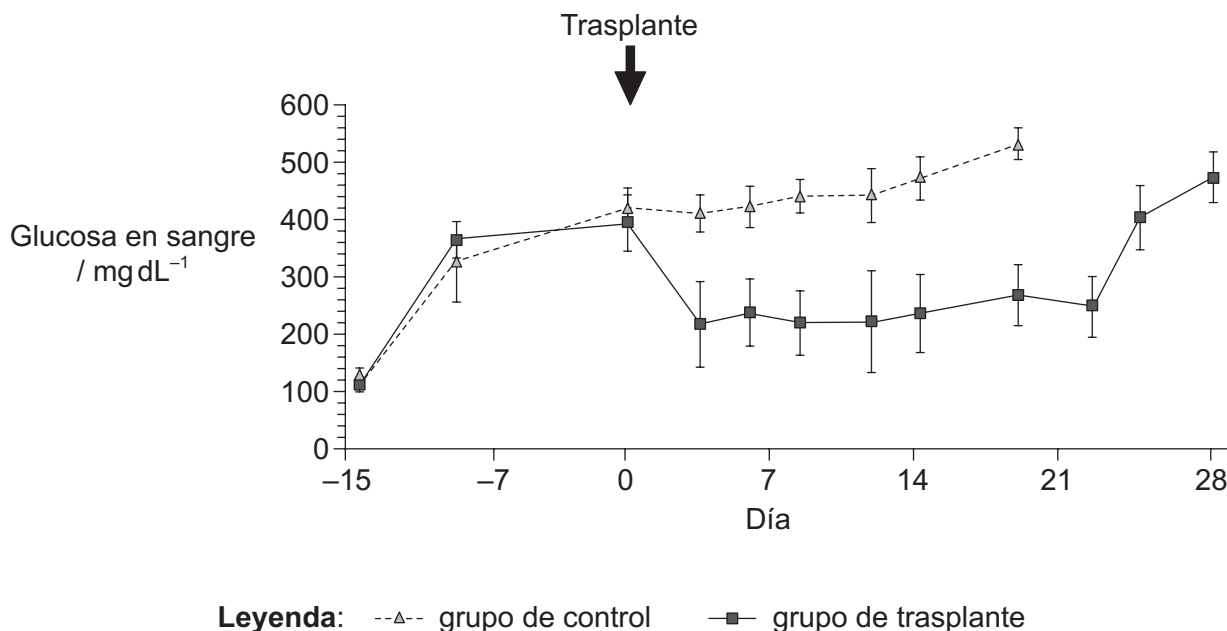


## Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

- La diabetes de tipo I es una importante causa de muerte en países avanzados y se asocia con diversas complicaciones graves o mortales, entre ellas ceguera, fallo renal, enfermedades cardíacas, traumatismo, neuropatía y amputaciones. Las células madre embrionarias se considera que son una potente herramienta para el tratamiento de la diabetes.

En un estudio se cultivaron células madre embrionarias y luego se analizaron para estudiar el ARNm de la insulina. A dos grupos de ratones sanos se les inyectó, 15 días antes del trasplante de células madre embrionarias, una droga para simular la diabetes de tipo I. Los ratones del grupo de trasplante recibieron células madre embrionarias que producen ARNm de la insulina. Los del grupo de control no recibieron el trasplante. El gráfico muestra la concentración de glucosa en sangre en ambos grupos.



[Fuente: Extraído de *The American Journal of Pathology*, Vol 106, número 6, Takahisa Fujikawa *et al.*, "Teratoma Formation Leads to Failure of Treatment for Type I Diabetes Using Embryonic Stem Cell-Derived Insulin-Producing Cells", páginas 1781–1791, Derechos de autor © 2005 American Society for Investigative Pathology. Publicado por Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.]

- Indique cuál fue la máxima concentración promedio de glucosa en sangre en el grupo de ratones con trasplante.

[1]

..... mg dL<sup>-1</sup>

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP02

**(Pregunta 1: continuación)**

- (b) Resuma la causa de la diabetes de tipo I en seres humanos.

[1]

.....

.....

- (c) Describa por qué motivo se realizan análisis de ARNm de la insulina en los cultivos de células madre embrionarias.

[1]

.....

.....

- (d) Compare y contraste la concentración de glucosa en sangre que resulta del trasplante de células madre embrionarias con lo que sucede en el grupo de control.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) Evalúe la eficacia del tratamiento con células madre embrionarias a la hora de controlar la glucosa en sangre.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

En un segundo estudio, un grupo de pacientes a los que se les había diagnosticado recientemente diabetes de tipo I recibieron un trasplante de células madre. A los participantes se les dividió luego en dos grupos, dependiendo de cuál fuera su necesidad de insulina tras el trasplante. El nivel de producción de péptido C se fue midiendo durante 24 meses, pues dicho nivel indica el grado de funcionamiento de las células beta del páncreas. Los pacientes del grupo 1 no requirieron insulina y los del grupo 2 necesitaron insulina ocasionalmente durante el estudio. El gráfico muestra el nivel de péptido C que presentaba cada uno de los integrantes del grupo 1 y del grupo 2.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (f) Indique cuál fue, en el grupo 2, la máxima tasa de producción de péptido C al cabo de 24 meses.

[1]

.....  $\text{ng ml}^{-1} 2\text{h}^{-1}$

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

- (g) La insulina se genera cortando el péptido C de la molécula precursora, que es la proinsulina. Sugiera por qué en el grupo 1 el nivel de péptido C es mayor que en el grupo 2.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**

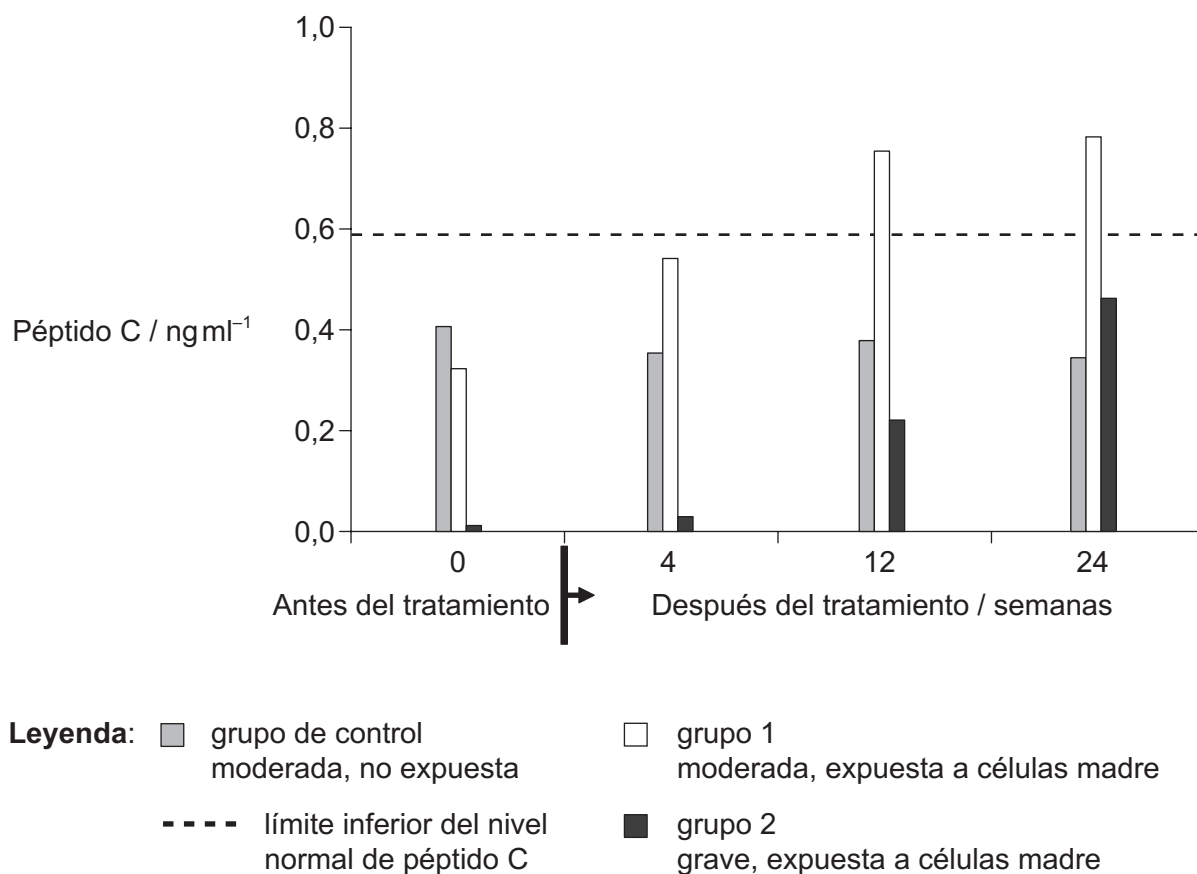


20EP05

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

Unos pocos años más tarde, un tercer estudio utilizó un tratamiento con células madre de cordón umbilical en pacientes que llevaban padeciendo diabetes de tipo I moderada o grave un promedio de 8 años. Se les dividió en dos grupos: los del grupo 1 tenían diabetes moderada y los del grupo 2 tenían diabetes grave. La sangre de los pacientes se hizo circular fuera del cuerpo y estuvo expuesta a células madre de cordón umbilical antes de ser devuelta a la circulación del paciente. Los del grupo de control tenían diabetes moderada y recibieron el mismo tratamiento, pero sin la exposición a células madre de cordón umbilical.



[Fuente: doi:10.1186/1741-7015-10-3

Zhao *et al.*: Reversal of type 1 diabetes via islet  $\beta$  cell regeneration following immune modulation by cord blood-derived multipotent stem cells. *BMC Medicine* 2012 10:3.]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

- (h) Compare y contraste los resultados del tratamiento en el grupo 1 con los resultados del tratamiento en el grupo 2.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (i) Sugiera una ventaja ética de la utilización de este tipo de terapia sobre la terapia con células madre embrionarias.

[1]

.....

.....

- (j) Utilizando los datos de los tres estudios, evalúe el uso de células madre embrionarias como tratamiento de la diabetes de tipo I.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

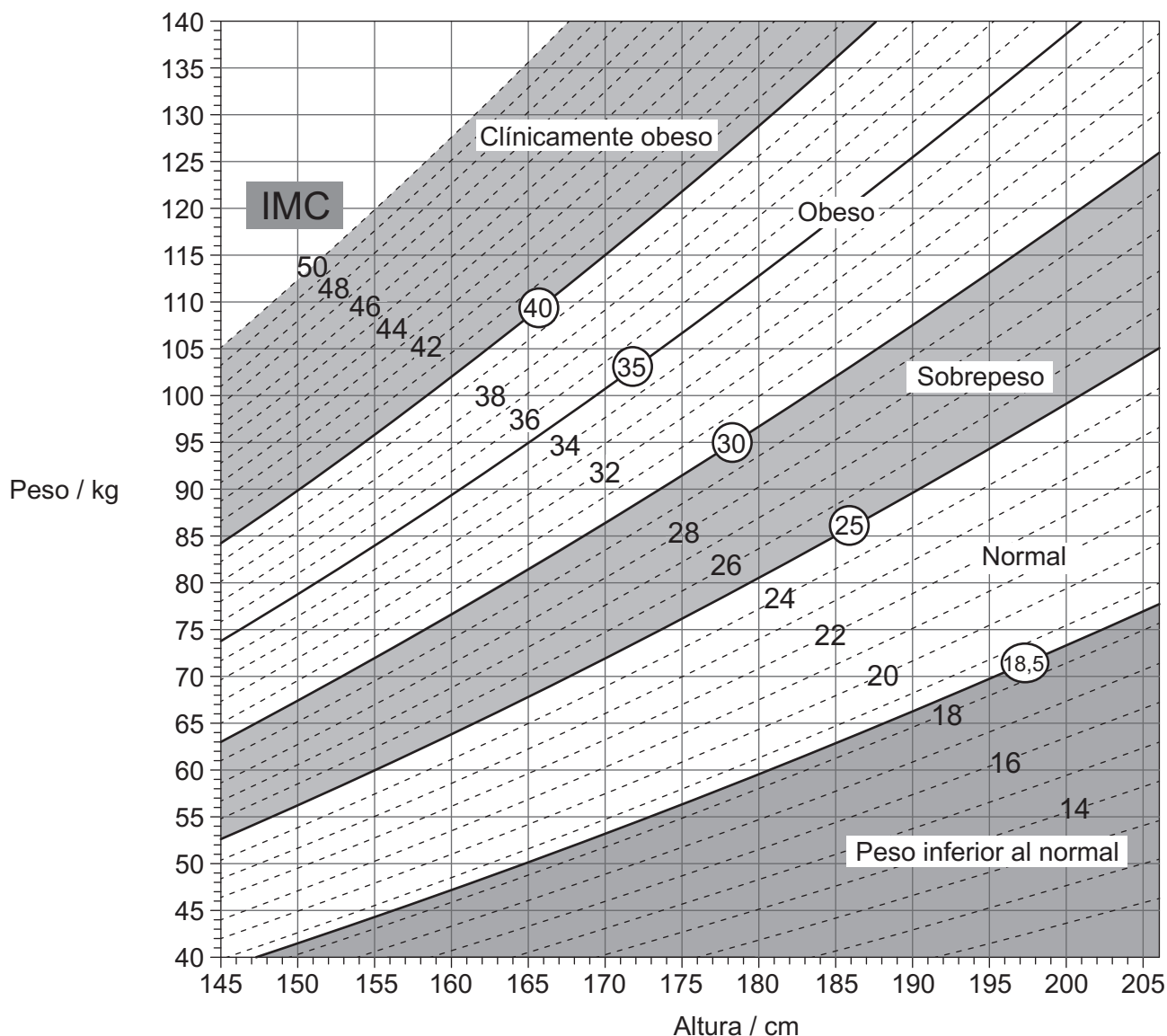
.....

.....

.....



2. La imagen muestra un nomograma.



[Fuente: © Todos los derechos reservados. *Canadian Guidelines for Body Weight Classification in Adults*. Health Canada, 2003. Adaptado y reproducido con autorización del Ministro de Salud, 2016.]

- (a) (i) Utilizando el nomograma, indique cuál es el límite inferior del peso para una mujer de 155 cm de altura que se considera que tiene sobrepeso, indicando las unidades.

[1]

Límite inferior del peso: .....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP08



**(Pregunta 2: continuación)**

- (ii) Indique un problema de salud importante que afecte al aparato circulatorio y que esté correlacionado con la obesidad.

[1]

.....

.....

- (b) Dibuje la estructura de un ácido graso saturado.

[2]

- (c) Describa cómo ayuda la hormona leptina a prevenir la obesidad.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

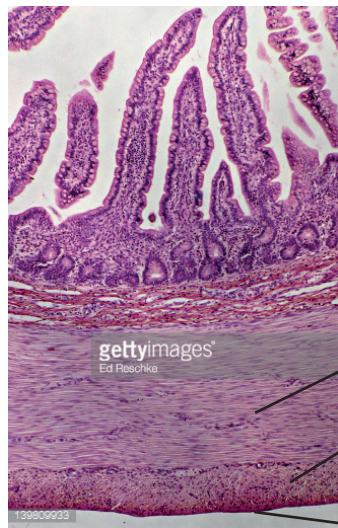
.....

.....

.....



3. La siguiente imagen muestra la sección transversal de una pared intestinal con un aumento de 100×.



Superficie exterior del intestino

[Fuente: Ed Reschke/Getty Images]

- (a) Identifique los tejidos de la imagen que aparecen rotulados como I y II.

[2]

I: .....  
II: .....

- (b) Todas las neuronas motoras utilizan acetilcolina para activar los músculos esqueléticos. Explique el efecto de los pesticidas neonicotinoides en las sinapsis del sistema nervioso central de los insectos.

[3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 3: continuación)**

- (c) En algunos insectos se ha observado resistencia a los pesticidas neonicotinoides. Describa brevemente cómo podría haber surgido esta resistencia en determinadas poblaciones de insectos.

[2]

.....

.....

.....

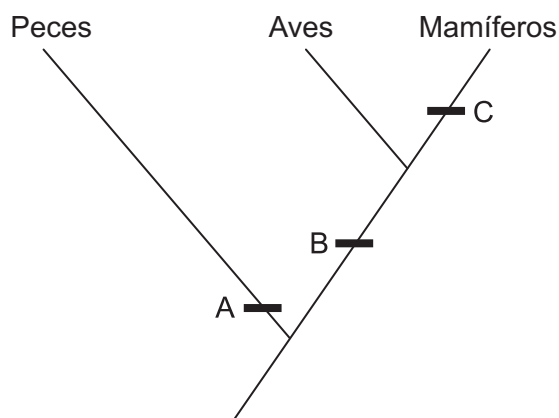
.....

.....

.....



4. La imagen muestra una parte de un cladograma.



- (a) Utilizando el cladograma, identifique **un** rasgo diagnóstico que caracterice a estos grupos de vertebrados en A, B y C.

[3]

A: .....

B: .....

C: .....

- (b) Empezando por el concepto de acervo génico, explique brevemente cómo podrían haber evolucionado las poblaciones de los primeros vertebrados hasta convertirse en grupos diferentes.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 4: continuación)**

- (c) Se cree que las mitocondrias podrían haber evolucionado a partir de células procarióticas. Describa **dos** adaptaciones de las mitocondrias, relacionando cada una con su función.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Sección B

Conteste **dos** preguntas. Se concederá hasta un punto adicional por la calidad de su respuesta en cada pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

5. (a) Resuma cuál es la acción de las enzimas. [4]
- (b) Explique el papel que desempeñan enzimas concretas en la replicación del ADN en procariotas. [7]
- (c) Muchas enfermedades genéticas se deben a alelos recesivos de genes autosómicos que codifican una enzima. Utilizando un cuadro de Punnett, explique cómo es posible que unos progenitores que no presentan signos de una enfermedad puedan tener un hijo que sí que tenga esa enfermedad. [4]
  
6. (a) Dibuje un diagrama rotulado que muestre la posición de las proteínas dentro de la membrana celular. [3]
- (b) Resuma cuáles son los efectos de colocar tejido vegetal en una disolución hipertónica. [4]
- (c) Explique cómo la estructura de la nefrona y sus vasos sanguíneos asociados le permiten al riñón desempeñar sus funciones. [8]
  
7. (a) Dibuje un diagrama rotulado de una célula vegetal eucariótica tal como se ve en una micrografía electrónica. [4]
- (b) Resuma cómo el flujo de energía que recorre las cadenas tróficas es lo que limita la longitud de dichas cadenas. [3]
- (c) En ambientes secos y con temperaturas elevadas las plantas pierden agua rápidamente debido a la transpiración. Explique de qué modo las estructuras y los procesos de la planta hacen posible que esta agua se reponga. [8]















